

2. PRÜFAUSFERTIGUNG

Statische Berechnung

Bauherr:

Burges Immobilien GmbH
Westenhellweg 30

59494 Soest

Bauvorhaben:

Mehrfamilienhaus
Rietzgartenstraße

59065 Hamm

Architekt:

Dipl.-Ing. Lothar Hinkelmann
Gottfried-Bürger-Str. 6

59063 Hamm

Aufsteller:

Ing.-Büro Schütgens GmbH Tel. :02385/91013-0
Ginsterweg 52, 59069 Hamm Fax :02385/6522

DIPL.-ING. GÜNTER WARNS

BERATENDER INGENIEUR VBI - PRÜFINGENIEUR FÜR BAUSTATIK
FACHRICHTUNG MASSIVBAU GEMÄSS VERORDNUNG VOM 19.7.1962 (GV.NW.S.470)
Staatlich anerkannter Sachverständiger für die Prüfung der Standsicherheit nach
Sachverständigenordnung(SV-VO) vom 14.6.1995,NRW

BRANDISSTRASSE 48 - 44265 DORTMUND - TEL. (0231) 94 60 70 0 - FAX 94 60 70 30

INGENIEURBÜRO FÜR BAUSTATIK

BAUKONSTRUKTION

BRÜCKEN- UND INDUSTRIEBAU

2 . Prüfbericht Nr. 1999 - 363

W/Ra/mü

1. Prüfauftrag:

Auftrag vom 01.07.99

Prüfauftrages gem. SV-VO:

- Standsicherheitsnachweis
- Nachweis des Feuerwiderstandes der tragenden Bauteile
- Nachweis des Schallschutzes
- Nachweis des Wärmeschutzes
- Bauüberwachung

2. Bauherr:

BIG Burges Immobilien
Westenhellweg 30
59494 Soest

3. Bauvorhaben:

Neubau eines Mehrfamilienhauses mit Tiefgarage
Rietzgartenstraße, Hamm

4. Geprüfte Unterlagen:

a) Statische Berechnung: 42 Seiten, Nr. 40a, 71a – g, 101a – b, 109 – 116, 117a – b, 118 – 123, 128, 163a – c, 173, 176a, 191 – 195, 197 -201

aufgestellt am 20.09.1999 vom
Ing.-Büro Schütgens GmbH
Ginsterweg 52, 59069 Hamm

5. Sonstige Unterlagen:

Entwurfspläne (1:100)
vom Architekturbüro Dipl.-Ing. Hinkelmann
Gottfried-Bürger-Str. 6, 59063 Hamm

6. Berechnungsgrundlagen: siehe 1. Prüfbericht

7. Lastannahmen: siehe 1. Prüfbericht

8. Baustoffe: siehe 1. Prüfbericht

9. Baugrund: siehe 1. Prüfbericht

10. Prüfergebnis:

- a) Bei den genannten Unterlagen handelt es sich um Austausch- und Ergänzungsseiten zur stat. Berechnung. Die Statikseiten werden in die vorliegende Berechnung (siehe 1. Prüfbericht) eingefügt.
- b) Die beiden Bodengutachten: PTM vom 08.02.99 und Geo-Protect vom 10.06.99 wurden mir zur Einsichtnahme vorgelegt.
- c) Die im 1. Prüfbericht geforderten Nachweise wurden in der vorgelegten Ergänzungsstatik erbracht.
- d) Ein Abgleich der einzulegenden Bewehrungsquerschnitte wird im Zuge der Erstellung der Ausführungszeichnungen vorgenommen.
- e) Gegen die Erteilung der Baugenehmigung bestehen aus statisch konstruktiver Sicht keine Bedenken.

11. Hinweise, Auflagen und Bedingungen für Abnahme und Genehmigung: .

- a) Die allgemeinen Hinweise und Auflagen des vorangegangenen Prüfberichtes bleiben weiterhin bestehen.
- b) Die Ausführungszeichnungen sind noch zur Prüfung vorzulegen.
- c) Die Auflagen des Bodengutachters sind bei den Gründungsarbeiten zu beachten.
- d) Die Betongüte sowie die Wasserdurchlässigkeit ist nach DIN 1045 und DIN 1048 (Wassereindringtiefe) nachzuweisen.
- e) Die statischen Nachweise stimmen mit den Entwurfszeichnungen überein.
- f) Gemäß § 67, Absatz 5 und § 68, Absatz 8 der BauONW sind während der Bauausführung Baukontrollen erforderlich, die von mir durchgeführt werden. Die Termine a) vor Betonierarbeiten, b) bei Fertigstellung der Holzkonstruktion, sind mir mindestens einen Arbeitstag vorher unter der Ruf-Nr. 0231-9460700 oder Fax-Nr. 0231-946070-30 mitzuteilen.
- g) Die Prüfung der statischen Unterlagen wird fortgesetzt.

Dortmund, den 29. September 1999

Name des bei der Prüfung
beteiligten Mitarbeiters:
Dipl.-Ing. Rabe

Ra

Dipl.- Ing. Günter Warns
Beratender Ingenieur VBI
Prüfingenieur für Baustatik
und staatlich anerkannter Sachverständiger
für die Fachrichtung Massivbau
gemäß Verordnung vom 19. Juli 1992 (GV NW. s. 470)
Brandisstr. 48, 44265 Dortmund - Tel. 94 60 700

Baustoffe :

Nadelholz GKI. II,
Beton B 25 für Sohle
Beton B 25 für Decken u. Balken
Betonstahl BSt 500 M/S
Mauerwerk KS-PE 20/2,0 ohne Nut in der Lagerfuge

Baugrund :

Über den Baugrund liegen zwei Gutachten vor
1) vom Ing.-Büro PTM vom 15.2.99
2) vom Dipl. Geol. Thomas Kellner vom 10.6.99.

Allgemeine Hinweise :

Bei den Ausschachtarbeiten ist vom verantwortlichen Bauleiter der Baugrund auf die angenommene Bodenpressung zu überprüfen. Gegebenenfalls wird vorgeschlagen einen Baugrundsachverständigen hinzuzuziehen.

Die oberste Schicht der nichttragenden Trennwände darf erst nach dem Ausschalen der darüber liegenden Deckenplatte untermauert werden. Die Decke darf nicht unterfugt werden.

Die Dachkonstruktion ist gem. "Ergänzende Bestimmungen" zur DIN 1055, Bl.4 Pkt.3 zu verankern.

Die Positionspläne sind Bestandteil der statischen Berechnung. Alle wichtigen baulichen Änderungen müssen dem Aufsteller bekanntgegeben und falls erforderlich, durch Nachträge erfasst werden. Die Ausführung der Arbeiten darf nur nach den freigegebenen statischen Unterlagen vorgenommen werden. Wandschlitze dürfen nur nach Rücksprache mit dem Aufsteller und nur nach DIN 1053 angelegt werden.

Grundlage für die Berechnungen sind die zur Zeit gültigen Bestimmungen.

Es wird dringend empfohlen vor den Ausschachtarbeiten an den betreffenden Nachbargebäuden eine Beweissicherung durchzuführen.

Erstellt wurde die Tragwerksplanung nach Bauantragszeichnungen vom 16.2.99

Ergänzende Bestimmungen zu DIN 1055 Bl.4

Befestigung der Dachflächen:

Schalbretter sind mit wenigstens 2 Drahtnägeln nach DIN 1151, rund, Flachkopf, Senkkopf entsprechend DIN 1052 "Holzbauwerke-Berechnung und Ausführung" oder mit gleichwertigen Verbindungsmitteln, z.B. Schraubnägeln, an jedem Sparren, Binder oder Stiel zu befestigen. In Hirnholz geschlagene Nägel dürfen auf heraus ziehen nicht in Rechnung gestellt werden. Dachschalungen aus Holzspan- oder Furnierplatten sind mit mind. 6 Drahtnägeln je m² Dachfläche oder gleichwertigen Verbindungsmitteln, z.B. Schraubnägeln zu befestigen. Im Rand- und Eckbereich von Flachdächern nach Abschnitt 2.2.1 und Bild 1 sind mind. 12 bzw. 18 Drahtnägeln je m² Dachrandfläche oder gleichwertige Verbindungsmittel anzuordnen.

Befestigung der Teile von hölzernen Dachkonstruktionen:

Bei hölzernen Dachkonstruktionen sind sämtliche Teile, wie Sparren, Pfetten, Stiele, Kopfbänder, Schwellen, untereinander ausreichend zugfest zu verbinden, insbesondere an den Dachrändern, Dachecken und Dachüberständen. Mindestens jeder dritte Sparren ist an seinen Auflagerpunkten, zusätzlich zu der allgemeinen Befestigung mit Sparrennägeln durch Laschen, Zangen, Bolzen, bzw. mittels Sonderbauteilen, wie Stahlblechformteile, die durch Nagelung befestigt werden, mit den Pfetten zu verbinden.

Verankerung der Dachkonstruktion:

Die Dachkonstruktionen sind durch Stahlanker mit einem Nettoquerschnitt von mind. 1.2 cm², Flachstahlanker mind. 14 mm Durchmesser, im Eckbereich in Abständen von max. 1.0 m, sonst 2.0 m, mit der Unterkonstruktion zu verbinden. Die durch die Verankerung erfaßten Bauteile müssen je Stahlanker 450 kg wiegen. Bei Verankerungen im Mauerwerk müssen die Anker in entsprechender Tiefe liegende waagerechte Bewehrungsstäbe oder Splinte umfassen. Bei Verankerung in Stahlbetonbauteilen sind die Anker möglichst vor dem Betonieren mit der entsprechenden Haftlänge nach DIN 1045 "Beton und Stahlbeton - Bemessung und Ausführung" einzubauen. Werden die Anker nachträglich eingesetzt und ausbetoniert, so müssen sie ausreichend tief liegende Bewehrungsstäbe umfassen, (bei Platten mind. 10 cm sonst mind. 15 cm). Verankerungen durch Bolzen, die mit Bolzensetzwerkzeugen in Massivbauteile eingeschossen werden, sind unzulässig. Bei Metallspreizdübeln sind die notwendigen Randabstände lt. Zulassung einzuhalten.

Sämtliche nicht nachgewiesenen Anschlüsse und Verbindungen sind fachgerecht als zimmermannsmässige Holzverbindungen auszuführen.

Treppenanlage

Bei der dargestellten wohnungsinternen Treppenanlagen handelt es sich um eine Stahlkonstruktion mit aufgelegten Trittstufen aus Holz oder Naturstein bzw. Kunststein.

Die Stahlkonstruktion ist eine typengeprüfte Konstruktion bzw. wird vom Treppenbaubetrieb nachgewiesen und gesondert vorgelegt.

Die Auflagerung der Konstruktion hat nur an den Decken bzw. an ausreichend tragfähigen Wänden zu erfolgen.

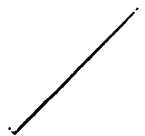
Schallschutzmaßnahmen gegen Körperschallübertragung sind vorzusehen.



Von der ausführenden Firma sind besonders zu berücksichtigen :

DIN 10 55 Lastannahmen
DIN 18 065 Treppenbau Norm
DIN 18 800 Stahlbau insbesondere Teil 7, Eignungsnachweis zum Schweißen

Die Treppenanlage wird in dieser vorliegenden statischen Berechnung nicht weiter untersucht.



Konstruktiver Brandschutz

Deckendicke gewählt = 20 cm

Deckendicke > 10 cm (DIN 4102, T4; F90)

*)

u unten 2,5 cm $l_{min} < 0,8 l_{max}$

u oben 1,2 cm bei Wahl eines Estriches

alle statisch unbestimmt

Balken und Stürze

min b = 17,5 cm

min d = 35 cm $d/b > 2$

u = 3,5 cm

bei Balkenbreiten b = 15 - 25 cm mindestens 3 Längsstäbe

bei Balkenbreiten b > 25 cm mindestens 4 Längsstäbe

Stahlbeton - Stützen gewählt $\geq 24 / 24$ cm

mit u = 4,5 cm

*) Stützbew. an jeder Seite gegenüber d. nach DIN 1045
ert. Stützbew. um $0,15 \cdot l$ verlängern

Die Problemlösung aus einer Hand

KS-PE 20/2,0

Stumpfstoß

Der KS-Stumpfstoß ist eine wesentliche Voraussetzung für den Einsatz mechanischer Versetzgeräte. Die störende Verzahnung kann entfallen. Aus baupraktischen Gründen wird empfohlen, grundsätzlich bei allen stumpfgestossenen Wänden eine zug- und druckfeste Verbindung der Wände durch Edelstahl-Flachanker sicherzustellen. Die Anschlußfuge ist dabei grundsätzlich vollfugig zu vermörteln.

Keine Stoßfugenvermörtelung

KS-PE werden im allgemeinen ohne Stoßfugenvermörtelung vermauert. Die Tragfähigkeit des Mauerwerks wird nicht beeinträchtigt. Da die Elemente an den Stirnflächen mit einem Nut-/Federsystem versehen sind, ist das Mauerwerk schon in der Rohbauphase „optisch“ dicht.

Schallschutz

KS-PE-Mauerwerk ohne Stoßfugenvermörtelung hat bei vergleichbaren Wanddicken und Steinrohlichten die gleichen Schalldämm-Maße wie konventionelles Mauerwerk mit Stoßfugenvermörtelung. Einzige Voraussetzung hierfür ist, daß die Wände schalldicht sind. Dieses kann mit einem üblichen einseitigen Putz oder beidseitigem Spachtelspritzputz erfolgen.

Brandschutz

In der DIN 4102 Teil 4 (Stand Juni 1994) sind KS-Konstruktionen ohne Stoßfugenvermörtelung im Sinne der DIN 1053 Teil 1 aufgenommen. Anforderungen an den Brandschutz, wie z.B. Brandwände, werden ohne Stoßfugenvermörtelung erfüllt.

Grundwerte σ_0 der zulässigen Druckspannung (Zul. Nr. Z-17.1-487)¹⁾

| Steinfestigkeitsklasse | Grundwerte σ_0 bei KS-PE [MN/m ²] | Grundwerte σ_0 bei üblichem Mauerwerk, MG IIa [MN/m ²] |
|------------------------|--|---|
| 12 | 2,2 | 1,6 |
| 20 | 3,4 | 1,9 |

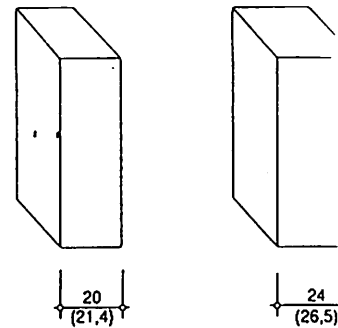
¹⁾ Für KS-PE ohne Nut in der Lagerfuge ist bei Steinfestigkeitsklasse 12 ein $\sigma_0 = 3,0 \text{ MN/m}^2$ und bei 20 ein $\sigma_0 = 4,0 \text{ MN/m}^2$ zulässig

gewählt ohne Nut in der Lagerfuge

Wohnungstrennwände

| Wanddicke [cm] | Rohdichteklasse | |
|----------------|------------------------|-----------------------|
| | 1,8 | 2,0 |
| | R' _{w,R} [dB] | |
| 20 | 51 | 52 (53) ²⁾ |
| 21,4 | 52 | 53 |
| 24 | 53 | 54 (55) ²⁾ |
| 26,5 | 54 | 55 |

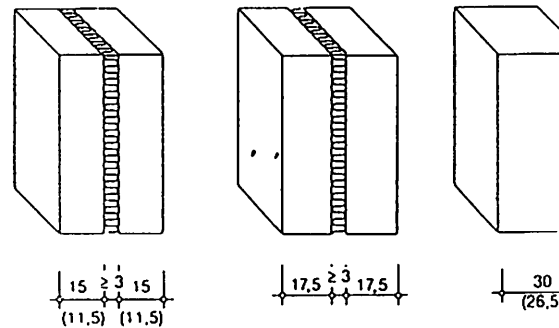
Wandkonstruktionen mit Spachtelspritzputz



Haustrennwände

| Wanddicke [cm] | Rohdichteklasse | |
|----------------|------------------------|-----------------------|
| | 1,8 | 2,0 |
| | R' _{w,R} [dB] | |
| 2 x 11,5 | 64 (65) ²⁾ | 65 (67) ³⁾ |
| 2 x 15 | 67 (68) ²⁾ | 69 |
| 2 x 17,5 | 69 | 70 |
| 30 | 55 (57) ²⁾ | 57 |

Wandkonstruktionen mit Spachtelspritzputz



Brandwände nach DIN 4102

| Rohdichteklasse | Mindestdicke in mm | |
|-----------------|--------------------|-------------|
| | einschalig | zweischalig |
| ≥ 2,0 | 175 | 2 x 150 |
| ≥ 1,8 | 200 | 2 x 150 |

Pos. D1 DACHKONSTRUKTION

BELASTUNG

Stehfalzdeckung incl.

Pappe + Schalung

Konstruktion

Kontrelattung

Trochsenbohrverkleidung

Dämmung

$$= 0,35 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,20 \text{ -}$$

$$\approx 0,15 \text{ -}$$

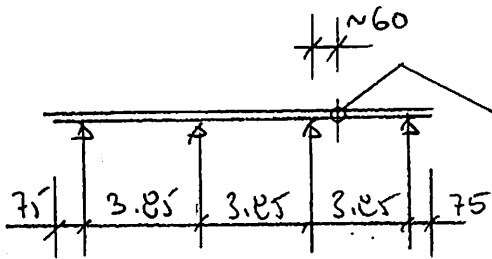
$$= 0,15 \text{ -}$$

$$= 0,20 \text{ -}$$

$$g = 1,05 \text{ -}$$

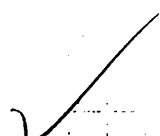
Schnee

$$= 0,75 \text{ -}$$



Giebel möglich, dann jeden 2. Sparren verschwenken!

Die Sparren werden nicht auf Doppelbiegung beansprucht, weil sie sich über die Schalung bis zur Traufe hin abstützen.



Position: D1 Durchlaufträger

SYSTEM:

| Feld Nr | L m | Iy m ⁴ |
|---------|-------|-------------------|
| 1 | 3.850 | 1.000E-05 |
| 2 | 3.850 | 1.000E-05 |
| 3 | 3.850 | 1.000E-05 |
| Kragarm | | |
| links | 0.750 | 1.000E-05 |
| rechts | 0.750 | 1.000E-05 |

BELASTUNG:

| Feld Nr | Art | gli kN | pli kN | x m | gre kN | pre kN | lx m |
|---------|--------|--------|--------|-----|--------|--------|------|
| 1 | G-Last | 1.80 | 0.00 | | | | |
| 2 | G-Last | 1.80 | 0.00 | | | | |
| 3 | G-Last | 1.80 | 0.00 | | | | |
| Kragarm | | | | | | | |
| links | G-Last | 1.80 | 0.00 | | | | |
| rechts | G-Last | 1.80 | 0.00 | | | | |

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

MAX. FELDMOMENTE:

| Feld Nr | x0 m | Mf kNm | Mli kNm | Mre kNm | Qli kN | Qre kN |
|---------|------|--------|---------|---------|--------|--------|
| 1 | 1.63 | 1.88 | -0.51 | -2.57 | 2.93 | -4.00 |
| 2 | 1.92 | 0.77 | -2.57 | -2.57 | 3.46 | -3.46 |
| 3 | 2.22 | 1.88 | -2.57 | -0.51 | 4.00 | -2.93 |

MAX. STÜTZMOMENTE:

| Stütze Nr | Mli kNm | Mre kNm | Qli kN | Qre kN | V kN |
|-----------|---------|---------|--------|--------|------|
| 1 | -0.51 | -0.51 | -1.35 | 2.93 | 4.28 |
| 2 | -2.57 | -2.57 | -4.00 | 3.46 | 7.47 |
| 3 | -2.57 | -2.57 | -3.46 | 4.00 | 7.47 |
| 4 | -0.51 | -0.51 | -2.93 | 1.35 | 4.28 |

BEMESSUNG: Nadelholz GK1 II

zul.Sigma = 10.0(LF H), 12.5(LF HZ) N/mm²

zulässige Durchbiegung im Feld 1 / 300
 Kragarm 1k/ 150

FELDBEMESSUNG:

| Feld Nr | Moment kNm | erf.Wy-H cm ³ | erf.Wy-HZ cm ³ | rechn.f cm | erf.Iy cm ⁴ |
|----------------|------------|--------------------------|---------------------------|------------|---------------------------|
| 1 | 1.88 | 188 | 150 | 2.37 | 1849 $\times 0.74 = 1390$ |
| 2 | 0.77 | 77 | 61 | 0.42 | 327 |
| 3 | 1.88 | 188 | 150 | 2.34 | 1820 |
| Kragarm links | | | | -1.42 | 2832 |
| Kragarm rechts | | | | -1.42 | 0 |

Position: D1 Durchlaufträger

STÜTZBEMESSUNG:

| Stütze Nr | max.M kNm | erf.Wy-H cm ³ | erf.Wy-HZ cm ³ |
|--------------|--------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | -0.51 | 51 | 40 |
| 2 | -2.57 | 233 | 187 |
| 3 | -2.57 | 233 $\times 0.74 = 172$ | 187 |
| 4 | -0.51 | 51 | 40 |

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

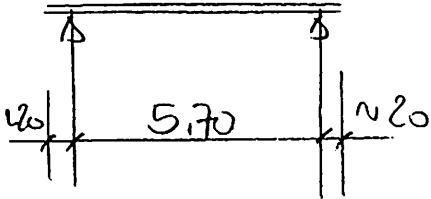
gew. $\frac{1}{4}$ 6/16

$W_y = 256 \text{ cm}^3$

$J_y = 2048 \text{ cm}^4$

$e = 74 \text{ cm}$

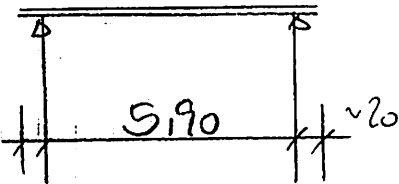
POS. D2 DACHKONSTRUKTION



$$q = 1.20 \text{ KN/m}^2$$

siehe EDV

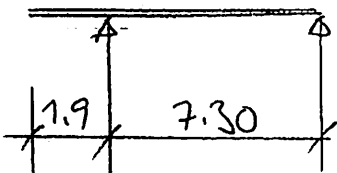
POS. D3-- DACHKONSTRUKTION



$$q = 1.20 \text{ KN/m}^2$$

siehe EDV

POS. D4 DACHKONSTRUKTION



$$q = 1.20 \text{ KN/m}^2$$

siehe EDV

Position: D2 Einfeldträger

SYSTEM:

 Stützweite L = 5.70 m, Kragarm links = 0.20 m, rechts = 0.20 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

| Lastart | q li kN bzw. kN/m | q re kN/m | x m | lx m |
|----------------|----------------------|--------------|--------|---------|
| G-Last | 1.80 | | | |
| Kragarm links | | | | |
| G-Last | 1.80 | | | |
| Kragarm rechts | | | | |
| G-Last | 1.80 | | | |

SCHNITTGRÖßEN:

| Momente | MF kNm | x0 m | MA kNm | MB kNm | | |
|---------|-----------|---------|-----------|-----------|--|--|
| | 7.3 | 2.85 | -0.0 | -0.0 | | |

| Querkräfte | A-li kN | A-re kN | max.A kN | B-li kN | B-re kN | max.B kN |
|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | 0.4 | 5.1 | 5.5 | 5.1 | 0.4 | 5.5 |

Bauholz NH II

BEMESSUNG:

| Moment kNm | erf.Wy (zul. 10.0) cm ³ | erf.Wy (zul. 12.5 N/mm ²) cm ³ | | |
|---------------|---------------------------------------|--|--|--|
| 7.3 | 727 | 582 x 0.74 = 431 | | |
| -0.0 | 4 | 3 | | |
| -0.0 | 4 | 3 | | |

| Moment kNm | erf.Iy (1/200) cm ⁴ | erf.Iy (1/300) cm ⁴ | erf.Iy (1/500) cm ⁴ |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 7.3 | 8632 | 12949 x 0.74 = 9582 | 21581 |

Kragarm links erf.Iy (1/150) = ~~20678~~ cm⁴
 Kragarm rechts erf.Iy (1/150) = ~~20678~~ cm⁴

gew. Iy 9/24 Wy = 264 cm³
 Jy = 10368 cm⁴

Position: D3 Einfeldträger

SYSTEM:

Stützweite L = 5.90 m, Kragarm links = 0.20 m, rechts = 0.20 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

| Lastart | q li kN bzw. | q re kN/m | x m | lx m |
|----------------|-----------------|--------------|--------|---------|
| G-Last | 1.80 | | | |
| Kragarm links | | | | |
| G-Last | 1.80 | | | |
| Kragarm rechts | | | | |
| G-Last | 1.80 | | | |

SCHNITTGRÖßEN:

| Momente | MF kNm | x0 m | MA kNm | MB kNm | | |
|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | 7.8 | 2.95 | -0.0 | -0.0 | | |
| Querkräfte | A-li kN | A-re kN | max.A kN | B-li kN | B-re kN | max.B kN |
| | 0.4 | 5.3 | 5.7 | 5.3 | 0.4 | 5.7 |

Bauholz NH II

BEMESSUNG:

| | | | |
|----------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| Moment | erf.Wy (zul. 10.0) | erf.Wy (zul. 12.5 N/mm ²) | |
| kNm | cm ³ | cm ³ | |
| 7.8 | 780 | 624 | |
| -0.0 | 4 | 3 | |
| -0.0 | 4 | 3 | |
| Moment | erf.Iy (1/200) | erf.Iy (1/300) | erf.Iy (1/500) |
| kNm | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ |
| 7.8 | 9577 | 14366 x 0.79 = 10637 | 23943 |
| Kragarm links | erf.Iy (1/150) = | 22944 cm ⁴ | x 0.70 = 10562 cm ⁴ |
| Kragarm rechts | erf.Iy (1/150) = | 22944 cm ⁴ | |

gew. $\frac{1}{4}$ 9/29 e = 70 cm

Position: D4 Einfeldträger

SYSTEM:

Stützweite L = 7.30 m, Kragarm links = 1.90 m, rechts = 0.00 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

| Lastart | q li | q re | x | lx |
|---------------|------|-----------|---|----|
| | kN | bzw. kN/m | m | m |
| G-Last | 1.80 | | | |
| Kragarm links | | | | |
| G-Last | 1.80 | | | |

SCHNITTGRÖßEN:

| Momente | MF | $-\frac{x0}{m}$ | MA | MB | | |
|---------|------|-----------------|------|-----|--|--|
| | kNm | m | kNm | kNm | | |
| | 10.4 | 3.90 | -3.2 | 0.0 | | |

| Querkräfte | A-li | A-re | max.A | B-li | B-re | max.B |
|------------|------|------|-------|------|------|-------|
| | kN | kN | kN | kN | kN | kN |
| | 3.4 | 7.0 | 10.4 | 6.1 | 0.0 | 6.1 |

Bauholz BSchH I

BEMESSUNG:

| Moment | erf.Wy (zul. 14.0) | erf.Wy (zul. 17.5 N/mm ²) |
|--------|-------------------------|---------------------------------------|
| kNm | cm ³ | cm ³ |
| 10.4 | 744 $\times 0.74 = 550$ | 595 |
| -3.2 | 232 | 186 |

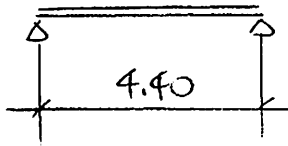
| Moment | erf.Iy (1/200) | erf.Iy (1/300) | erf.Iy (1/500) |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|
| kNm | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ |
| 10.4 | 13888 | 20831 | 34719 |

Kragarm links erf.Iy (1/150) = 26901 cm⁴ $\times 0.74 \approx 20000$

gew. $\frac{14}{26}$ Wy = 1577 cm³
 Jy = 20505 cm⁴



POS. D5 PFETTE UNTER D1



BELASTUNG

Eigenlast

0,30 UN/m

aus D1

7,50 -

7,80 -

--
alternativ:
Ringbalken

Eigenlast

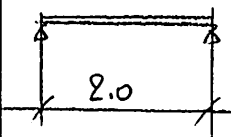
~ 1,50 "

aus D1

= 7,50 -

9,00 -

POS. D6 RINGBALKEN ALS FEHSTERSÜTZE



Eigenlast

~ 1,50 -

Mauerwerk 0,17 x 10 x 1,40

~ 4,50 -

aus D3

5,70 -

11,70 "

Siehe ED



Position: D5 Einfeldträger

SYSTEM:

Stützweite L = 4.40 m, Kragarm links = 0.00 m, rechts = 0.00 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

Lastart q li q re x lx
kN bzw. kN/m m m
G-Last 9.00

SCHNITTGRÖßEN:

Momente MF x0 MA MB
kNm m kNm kNm
21.8 2.20 0.0 0.0
Querkräfte A-li A-re max.A B-li B-re max.B
kN kN kN kN kN kN
0.0 19.8 19.8 19.8 0.0 19.8

BIEGEBEMESSUNG: Beton B 25 , BSt 500 S

Moment bm b0 d0 h kh As-Zug As-Druck
kNm cm cm cm cm cm² cm²
21.8 24.0 24.0 24.0 20.0 2.10 4.42 0.00

SCHUBBEMESSUNG: Auflager = 25.0 cm, Sig.-A = 0.33, Sig.-B = 0.33 N/mm²

Auflager max.Q x red.Q Schub- Tau0 Tau AsBgl
kN m kN bereich N/mm² N/mm² cm²/m
A 19.8 0.22 17.8 1 0.430 0.172 1.44
B 19.8 0.22 17.8 1 0.430 0.172 1.44

Position: D5 Einfeldträger

SYSTEM:

Stützweite L = 4.40 m, Kragarm links = 0.00 m, rechts = 0.00 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

Lastart q li q re x lx
kN bzw. kN/m m m
G-Last 7.80

SCHNITTGRÖßEN:

Momente MF x0 MA MB
kNm m kNm kNm
18.9 2.20 0.0 0.0
Querkräfte A-li A-re max.A B-li B-re max.B
kN kN kN kN kN kN
0.0 17.2 17.2 17.2 0.0 17.2

Bauholz NH II

BEMESSUNG:

Moment erf.Wy (zul. 10.0) erf.Wy (zul. 12.5 N/mm²)
kNm cm³ cm³
18.9 1888 1510
Moment erf.Iy (1/200) erf.Iy (1/300) erf.Iy (1/500)
kNm cm⁴ cm⁴ cm⁴
18.9 17309 25963 43271

Position: D6 Einfeldträger

SYSTEM:

Stützweite L = 2.00 m, Kragarm links = 0.00 m, rechts = 0.00 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

| Lastart | q li kN | q re bzw. kN/m | x m | lx m |
|---------|------------|-------------------|--------|---------|
| G-Last | 12.00 | | | |

SCHNITTGRÖßEN:

| Momente | MF kNm | x0 m | MA kNm | MB kNm | | |
|---------|-----------|---------|-----------|-----------|--|--|
| | 6.0 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | | |

| Querkräfte | A-li kN | A-re kN | max.A kN | B-li kN | B-re kN | max.B kN |
|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | 0.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 0.0 | 12.0 |

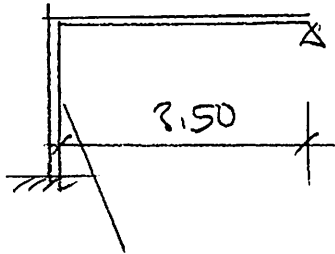
BIEGEBEMESSUNG: Beton B 25 , BSt 500 S

| Moment kNm | bm cm | b0 cm | d0 cm | h cm | kh | As-Zug cm ² | As-Druck cm ² |
|---------------|----------|----------|----------|---------|------|---------------------------|-----------------------------|
| 6.0 | 15.0 | 15.0 | 24.0 | 20.0 | 3.16 | 1.14 | 0.00 |

SCHUBBEMESSUNG: Auflager = 25.0 cm, Sig.-A = 0.32, Sig.-B = 0.32 N/mm²

| Auflager | max.Q kN | x m | red.Q kN | Schub- bereich | Tau0 N/mm ² | Tau N/mm ² | AsBgl cm ² /m |
|----------|-------------|--------|-------------|-------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| A | 12.0 | 0.22 | 9.3 | 1 | 0.335 | 0.134 | 0.70 |
| B | 12.0 | 0.22 | 9.3 | 1 | 0.335 | 0.134 | 0.70 |

POS. D7 RINGBAUEN



Stahlbeton-
stütze
biegesteif
ausgeschlossen

BELASTUNG

Eigenlast
aus D4

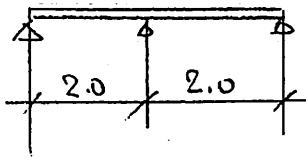
~ 1.50 kN/m

10.40 -

~ 12.00 -

siehe ED

POS. D8 RINGBAUEN



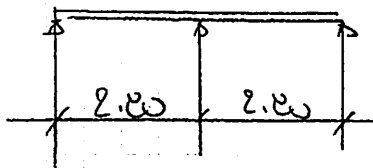
BELASTUNG

wie D6

~ .. 12.00 kN/m

siehe ED

POS. D9 RINGBAUEN



BELASTUNG

Eigenlast

= 1.50 -

Mauerwerk

< 4.90 -

aus D2

= 5.90 -

~ 12.00 -

Position: D7 Einfeldträger

SYSTEM:

Stützweite L = 3.50 m, Kragarm links = 0.00 m, rechts = 0.00 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

| | | | | |
|---------|---------|------|---|----|
| Lastart | q li | q re | x | lx |
| | kN bzw. | kN/m | m | m |
| G-Last | 12.00 | | | |

SCHNITTGRÖßEN:

| | | | | | | |
|------------|------|------|-------|------|------|-------|
| Momente | MF | x0 | MA | MB | | |
| | kNm | m | kNm | kNm | | |
| | 18.4 | 1.75 | 0.0 | 0.0 | | |
| Querkräfte | A-li | A-re | max.A | B-li | B-re | max,B |
| | kN | kN | kN | kN | kN | kN |
| | 0.0 | 21.0 | 21.0 | 21.0 | 0.0 | 21.0 |

BIEGEBEMESSUNG: Beton B 25 , BSt 500 S

| | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|-----------------|-----------------|
| Moment | bm | b0 | d0 | h | kh | As-Zug | As-Druck |
| kNm | cm | cm | cm | cm | | cm ² | cm ² |
| 18.4 | 15.0 | 15.0 | 24.0 | 20.0 | 1.81 | 4.00 | 0.00 |

SCHUBBEMESSUNG: Auflager = 25.0 cm, Sig.-A = 0.56, Sig.-B = 0.56 N/mm²

| | | | | | | | |
|----------|-------|------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Auflager | max.Q | x | red.Q | Schub- bereich | Tau0 | Tau | AsBgl |
| | kN | m | kN | | N/mm ² | N/mm ² | cm ² /m |
| A | 21.0 | 0.22 | 18.3 | 2 | 0.758 | 0.319 | 1.68 |
| B | 21.0 | 0.22 | 18.3 | 2 | 0.758 | 0.319 | 1.68 |

biegesteif an

Stütze anschließen

Position: D8 Durchlaufträger

SYSTEM:

| Feld Nr | L m | Iy m ⁴ | b m | d m | b0 m | d0 m |
|---------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 2.000 | 1.728E-04 | 0.150 | 0.240 | 0.150 | 0.240 |
| 2 | 2.000 | 1.728E-04 | 0.150 | 0.240 | 0.150 | 0.240 |

BELASTUNG:

| Feld Nr | Art | gli kN | pli kN | x m | gre kN | pre kN | lx m |
|---------|--------|--------|--------|-----|--------|--------|------|
| 1 | G-Last | 12.00 | 0.00 | | | | |
| 2 | G-Last | 12.00 | 0.00 | | | | |

MAX. FELDMOMENTE:

| Feld Nr | x0 m | Mf kNm | Mli kNm | Mre kNm | Qli kN | Qre kN |
|---------|------|--------|---------|---------|--------|--------|
| 1 | 0.75 | 3.37 | 0.00 | -6.00 | 9.00 | -15.00 |
| 2 | 1.25 | 3.38 | -6.00 | 0.00 | 15.00 | -9.00 |

MAX. STÜTZMOMENTE:

| Stütze Nr | Mli kNm | Mre kNm | Qli kN | Qre kN | V kN |
|-----------|---------|---------|--------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.00 | 9.00 |
| 2 | -6.00 | -6.00 | -15.00 | 15.00 | 30.00 |
| 3 | 0.00 | 0.00 | -9.00 | 0.00 | 9.00 |

AUFLAGERBEDINGUNGEN:

| Stütze Nr | Breite cm | Lagerung | Art |
|-----------|-----------|----------|--------|
| 1 | 24.00 | Mauer | direkt |
| 2 | 24.00 | Mauer | direkt |
| 3 | 24.00 | Mauer | direkt |

BEMESSUNG: BETON B 25 BST 500 S

FELDBEWehrUNG: * = Mind.Moment nach DIN 1045 (15.4.1.3)

| Feld Nr | max.M kNm | Mind.M kNm | h cm | kh | As-Zug cm ² | As-Druck cm ² |
|---------|-----------|------------|-------|------|------------------------|--------------------------|
| 1 | 3.37 | 3.37 | 20.00 | 4.22 | 0.63 | 0.00 |
| 2 | 3.38 | 3.37 | 20.00 | 4.22 | 0.63 | 0.00 |

STÜTZBEWEHRUNG: * = Mind.Moment nach DIN 1045 (15.4.1.2)

| Stütze Nr | max.M kNm | Bem.M kNm | h cm | kh | As-Zug cm ² | As-Druck cm ² |
|-----------|-----------|-----------|-------|------|------------------------|--------------------------|
| 2 li | -6.00 | -5.10 | 20.00 | 3.43 | 0.97 | 0.00 |
| 2 re | -6.00 | -5.10 | 20.00 | 3.43 | 0.97 | 0.00 |

Position: D8 Durchlaufträger

SCHUBBEWEHRUNG:

BETON B 25 BST 500 S

| Stütze Nr | xi m | Qs kN | kz | Schub- Bereich | Tau0 N/mm ² | Tau N/mm ² | asBgl cm ² /m |
|--------------|---------|----------|------|-------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1 re | 0.18 | 6.84 | 0.94 | 1 | 0.243 | 0.097 | 0.51 |
| 2 li | 0.22 | 12.36 | 0.94 | 1 | 0.440 | 0.176 | 0.92 |
| 2 re | 0.22 | 12.36 | 0.94 | 1 | 0.440 | 0.176 | 0.92 |
| 3 li | 0.18 | 6.84 | 0.94 | 1 | 0.243 | 0.097 | 0.51 |

Position: D9 Durchlaufträger

SYSTEM:

| Feld Nr | L m | Iy m ⁴ | b m | d m | b0 m | d0 m |
|---------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 2.800 | 1.728E-04 | 0.150 | 0.240 | 0.150 | 0.240 |
| 2 | 2.800 | 1.728E-04 | 0.150 | 0.240 | 0.150 | 0.240 |

BELASTUNG:

| Feld Nr | Art | gli kN | pli kN | x m | gre kN | pre kN | lx m |
|---------|--------|--------|--------|-----|--------|--------|------|
| 1 | G-Last | 12.00 | 0.00 | | | | |
| 2 | G-Last | 12.00 | 0.00 | | | | |

MAX. FELDMOMENTE:

| Feld Nr | x0 m | Mf kNm | Mli kNm | Mre kNm | Qli kN | Qre kN |
|---------|------|--------|---------|---------|--------|--------|
| 1 | 1.05 | 6.61 | 0.00 | -11.76 | 12.60 | -21.00 |
| 2 | 1.75 | 6.62 | -11.76 | 0.00 | 21.00 | -12.60 |

MAX. STÜTZMOMENTE:

| Stütze Nr | Mli kNm | Mre kNm | Qli kN | Qre kN | V kN |
|-----------|---------|---------|--------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.60 | 12.60 |
| 2 | -11.76 | -11.76 | -21.00 | 21.00 | 42.00 |
| 3 | 0.00 | 0.00 | -12.60 | 0.00 | 12.60 |

AUFLAGERBEDINGUNGEN:

| Stütze Nr | Breite cm | Lagerung | Art |
|-----------|-----------|----------|--------|
| 1 | 24.00 | Mauer | direkt |
| 2 | 24.00 | Mauer | direkt |
| 3 | 24.00 | Mauer | direkt |

BEMESSUNG: BETON B 25 BST 500 S

FELDBEWehrUNG:

* = Mind.Moment nach DIN 1045 (15.4.1.3)

| Feld Nr | max.M kNm | Mind.M kNm | h cm | kh | As-Zug cm ² | As-Druck cm ² |
|---------|-----------|------------|-------|------|------------------------|--------------------------|
| 1 | 6.61 | 6.61 | 20.00 | 3.01 | 1.27 | 0.00 |
| 2 | 6.62 | 6.61 | 20.00 | 3.01 | 1.27 | 0.00 |

STÜTZBEWEHRUNG:

* = Mind.Moment nach DIN 1045 (15.4.1.2)

| Stütze Nr | max.M kNm | Bem.M kNm | h cm | kh | As-Zug cm ² | As-Druck cm ² |
|-----------|-----------|-----------|-------|------|------------------------|--------------------------|
| 2 li | -11.76 | -10.50 | 20.00 | 2.39 | 2.06 | 0.00 |
| 2 re | -11.76 | -10.50 | 20.00 | 2.39 | 2.06 | 0.00 |

Position: D9 Durchlaufträger

SCHUBBEWEHRUNG:

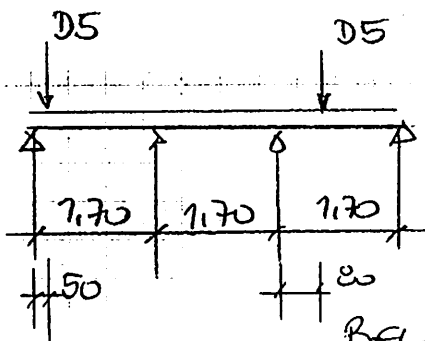
BETON B 25 BST 500 S

| Stütze Nr | xi m | Qs kN | kz | Schub- Bereich | Tau0 N/mm ² | Tau N/mm ² | asBgl cm ² /m |
|--------------|---------|----------|------|-------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1 re | 0.18 | 10.44 | 0.90 | 1 | 0.385 | 0.154 | 0.81 |
| 2 li | 0.22 | 18.36 | 0.90 | 1 | 0.677 | 0.271 | 1.42 |
| 2 re | 0.22 | 18.36 | 0.90 | 1 | 0.677 | 0.271 | 1.42 |
| 3 li | 0.18 | 10.44 | 0.90 | 1 | 0.385 | 0.154 | 0.81 |

Alle weiteren nicht nachgewiesenen
Feensterstürze erhalten $2\phi 12$ unten
und oben, Bgl. $\phi 6/15$ cm

Anschluss der Dachkonstruktion über
Halbkreis und BMF Winkel \rightarrow siehe
Windsog - Nachweis.

POS. D10 STURZ IN DER WAND



BELASTUNG

Eigenlast = 1.50 kN/m

Mauwerk $0.17 \times 1.70 \times 20 = 5.78$ >

Anteil aus D02 ~ 2.00 "

9.28 >

Einfeldlasten aus D5 = 20.0 kN

Siehe EDV

POS. D11 STB.-STÜRZE 20/20 cm

ohne weiteren Nachweis $4\phi 12$

Bügel $\phi 6/15$ cm ✓

Position: D10 Durchlaufträger

SYSTEM:

| Feld Nr | L m | Iy m ⁴ | b m | d m | b0 m | d0 m |
|---------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1.700 | 1.728E-04 | 0.150 | 0.240 | 0.150 | 0.240 |
| 2 | 1.700 | 1.728E-04 | 0.150 | 0.240 | 0.150 | 0.240 |
| 3 | 1.700 | 1.728E-04 | 0.150 | 0.240 | 0.150 | 0.240 |

BELASTUNG:

| Feld Nr | Art | gli kN | pli kN | x m | gre kN | pre kN | lx m |
|---------|--------|--------|--------|------|--------|--------|------|
| 1 | G-Last | 10.00 | 0.00 | | | | |
| | E-Last | 20.00 | 0.00 | 0.50 | | | |
| 2 | G-Last | 10.00 | 0.00 | | | | |
| | E-Last | 20.00 | 0.00 | | | | |
| 3 | G-Last | 10.00 | 0.00 | | | | |
| | E-Last | 20.00 | 0.00 | 0.80 | | | |

MAX. FELDMOMENTE:

| Feld Nr | x0 m | Mf kNm | Mli kNm | Mre kNm | Qli kN | Qre kN |
|---------|------|--------|---------|---------|--------|--------|
| 1 | 0.50 | 8.75 | 0.00 | -4.46 | 19.99 | -17.01 |
| 2 | 0.78 | -1.46 | -4.46 | -5.74 | 7.75 | -9.25 |
| 3 | 0.80 | 9.03 | -5.74 | 0.00 | 22.46 | -14.54 |

MAX. STÜTZMOMENTE:

| Stütze Nr | Mli kNm | Mre kNm | Qli kN | Qre kN | V kN |
|-----------|---------|---------|--------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 19.99 | 19.99 |
| 2 | -4.46 | -4.46 | -17.01 | 7.75 | 24.76 |
| 3 | -5.74 | -5.74 | -9.25 | 22.46 | 31.71 |
| 4 | 0.00 | 0.00 | -14.54 | 0.00 | 14.54 |

AUFLAGERBEDINGUNGEN:

| Stütze Nr | Breite cm | Lagerung | Art |
|-----------|-----------|----------|--------|
| 1 | 24.00 | Mauer | direkt |
| 2 | 20.00 | Beton | direkt |
| 3 | 20.00 | Beton | direkt |
| 4 | 24.00 | Mauer | direkt |

BEMESSUNG: BETON B 25 BST 500 S

FELDBEWehrUNG: * = Mind.Moment nach DIN 1045 (15.4.1.3)

| Feld Nr | max.M kNm | Mind.M kNm | h cm | kh | As-Zug cm ² | As-Druck cm ² |
|--|-----------|------------|-------|------|------------------------|--------------------------|
| 1 | 8.75 | 7.65 | 20.00 | 2.62 | 1.71 | 0.00 |
| 2 | -1.46 | 1.20* | 20.00 | 7.06 | 0.22 | 0.00 |
| *** stat. erf. obere Bewehrung im Feld 2 beachten! | | | | | | |
| 3 | 9.03 | 6.72 | 20.00 | 2.58 | 1.76 | 0.00 |



Position: D10 Durchlaufträger

STÜTZBEWEHRUNG: * = Mind.Moment nach DIN 1045 (15.4.1.2)

| Stütze Nr | max.M kNm | Bem.M kNm | h cm | kh | As-Zug cm ² | As-Druck cm ² |
|--------------|--------------|--------------|---------|------|---------------------------|-----------------------------|
| 2 li | -4.46 | -5.03* | 20.00 | 3.45 | 0.95 | 0.00 |
| 2 re | -4.46 | -3.69 | 20.00 | 4.03 | 0.69 | 0.00 |
| 3 li | -5.74 | -4.81 | 20.00 | 3.53 | 0.91 | 0.00 |
| 3 re | -5.74 | -6.70* | 20.00 | 2.99 | 1.29 | 0.00 |

SCHUBBEWEHRUNG: BETON B 25 BST 500 S

| Stütze Nr | xi m | Qs kN | kz | Schub- Bereich | Tau0 N/mm ² | Tau N/mm ² | asBgl cm ² /m |
|--------------|---------|----------|------|-------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1 re | 0.18 | 18.19 | 0.88 | 1 | 0.686 | 0.275 | 1.44 |
| 2 li | 0.20 | 15.01 | 0.88 | 1 | 0.566 | 0.226 | 1.19 |
| 2 re | 0.20 | 5.75 | 0.96 | 1 | 0.200 | 0.080 | 0.42 |
| 3 li | 0.20 | 7.25 | 0.96 | 1 | 0.252 | 0.101 | 0.53 |
| 3 re | 0.20 | 20.46 | 0.88 | 2 | 0.774 | 0.333 | 1.75 |
| 4 li | 0.18 | 12.74 | 0.88 | 1 | 0.482 | 0.193 | 1.01 |

NACHWEIS WINDSOG FLACH DACH

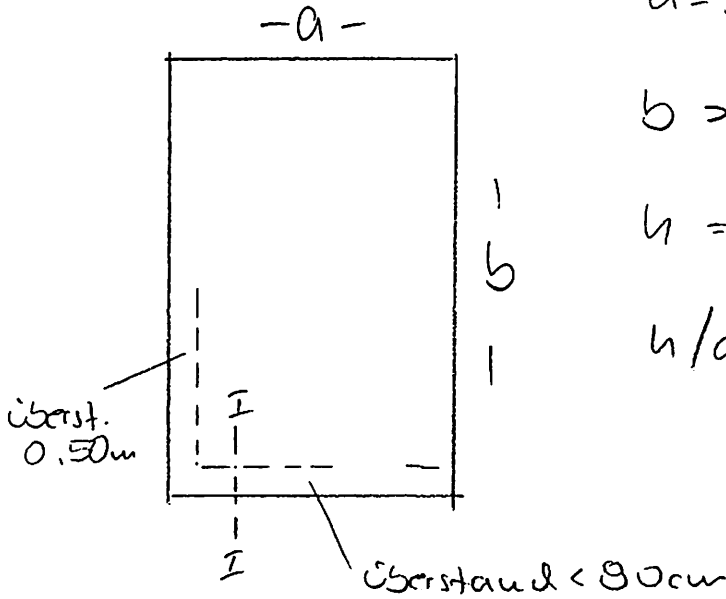
$a = 5.5$

$b = 13 \text{ m}$

$b = 1.5 a$

$h = 13 \text{ m}$

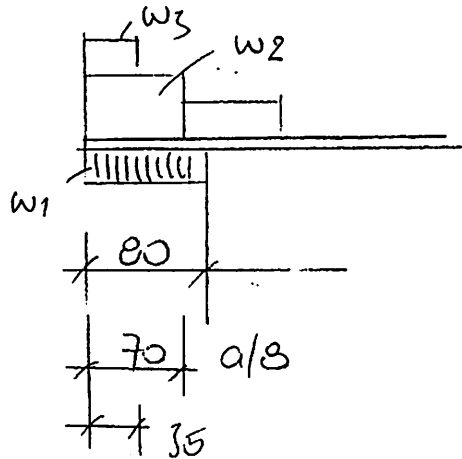
$h/a > 0.4 \Rightarrow c_p = 3.0 / 1.7$



$a/16 = 5.5 / 16 = 0.35 \text{ m}$

$a/b = 0.70 \text{ m}$

abhebende Last Schnitt $I-I$



$w_1 = 0.8 \times 0.8 = 0.64 \text{ kN/m}^2$

$w_2 = 1.7 \times 0.8 = 1.36 \text{ "}$

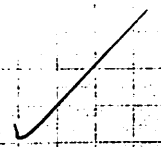
$w_3 = 1.3 \times 0.8 = 1.04 \text{ "}$

auf Befestigung wirken:

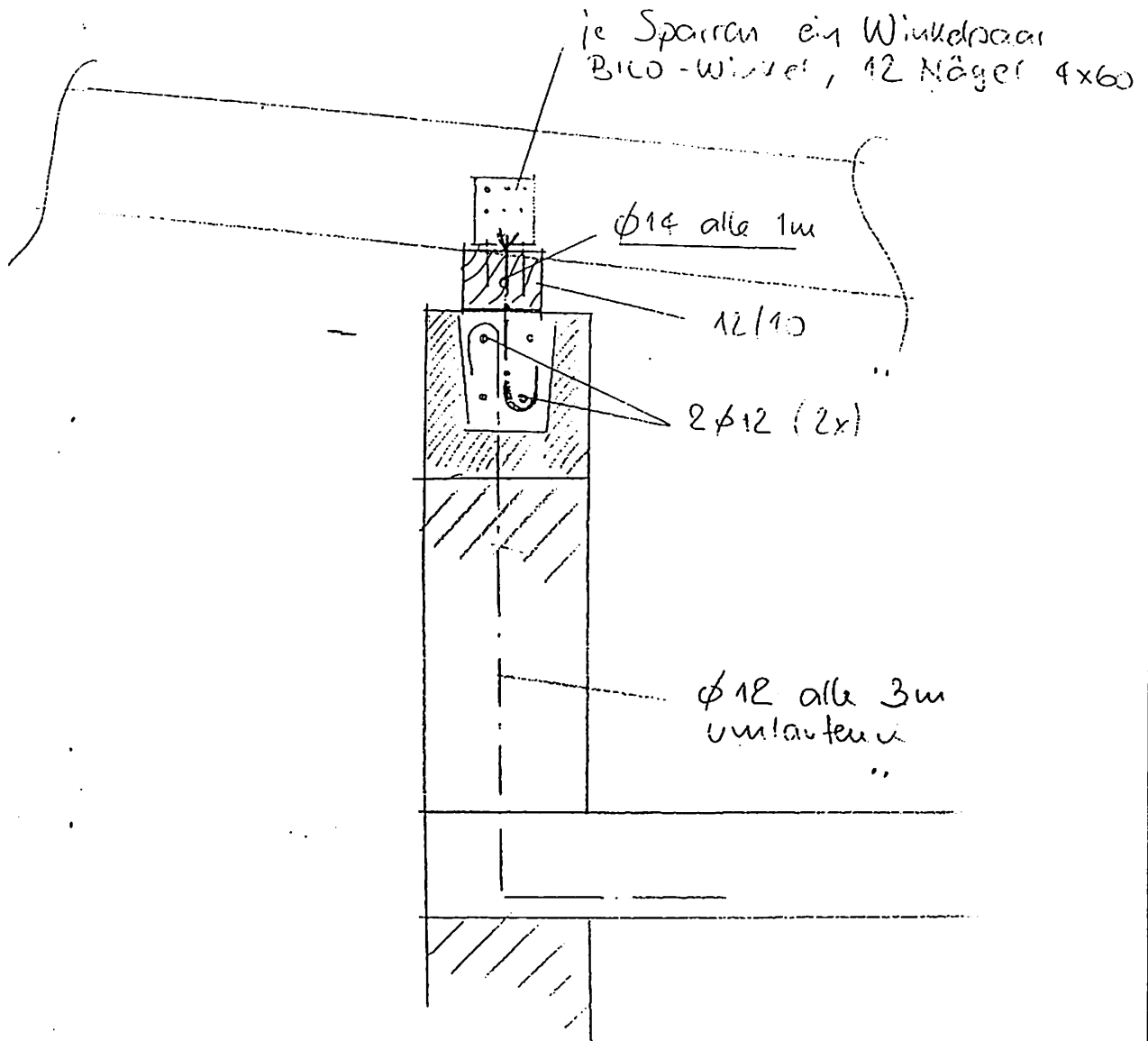
$Q = 0.64 \times 0.8 + 1.36 \times 0.7 +$

$1.04 \times 0.35 = 1.83 \text{ kN/m}$

< Last auf Rahmen

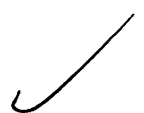


obere Randverankerung ..



Alle Ausschwände erhalten die gleiche umlaufende U-Schale bzw. Betonrahmen

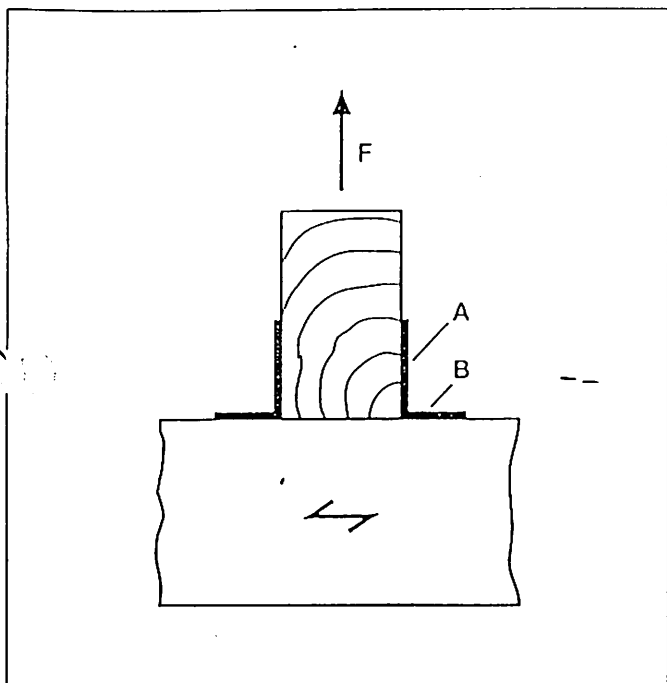
Bilco-Winkel 90x90x65x2,5 zu. N = 7,47 kg
oder Bilco-Euro 76x62x55x2,5 " 9,34 "



BiLO®-Euro-Winkel* / BiLO®-Winkel

Belastungstabelle

* Ein BIERBACH®-Produkt für den gesamten europäischen Markt. Bauaufsichtliche Zulassung beantragt.



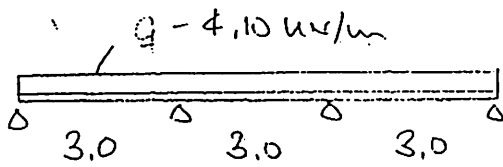
Anschlußart: Holz / Holz
 Anwendungsbeispiel: Kreuzender Balken
 Winkelanordnung: paarweise
 Krafrichtung: Sogkraft
 Befestigungsmittel: BiLO®-Kamm-Nägeln oder
 BiLO®-Kamm-Schrauben
 4,0 x 60 mm
 Berechnungsgrundlage: EUROCODE 3 / EUROCODE 5

Zulässige Belastung pro Winkelpaar

| Artikel-Nr. | Abmessungen h x a x b x t | mind. Balken- höhe | Zul. Belastung* Nutzungskl. 2 kN | auszunagelnde Nagellöcher | | Nagel- anzahl Stück |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------|--|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| | | | | Schenkel A | Schenkel B | |
| BiLO®-Euro-Winkel* | | | | | | |
| 202 252 | 76 x 62 x 55 x 2,5 | ≥ 90 | 9,34 | 1-3-4-6-8 | 9-10-11-14-15-16 | 11 |
| 202 255 | 108 x 62 x 55 x 2,5 | ≥ 120 | 9,34 | 1-3-4-6-8 | 9-10-11-14-15-16 | 11 |
| BiLO®-Winkelverbinder | | | | | | |
| 202 034 | 90 x 90 x 65 x 2,5 | ≥ 100 | 7,47 | 1-2-5-6 | 11-12-13-14-15-16-17-18 | 12 |
| 202 335 | 105 x 105 x 90 x 3,0 | ≥ 120 | 16,19 | 1-2-3-4-5-6-7-10 | 13-14-15-16-17-18-21-22-23-24 | 18 |

* Nutzungsklasse nach Abschnitt 3.1.5 EC5; Einwirkungsdauer mittel nach Tabelle 3.1.6 EC5

Berechnung der U-Schale gegen Sog



$b/d = 15/15 \text{ cm}$

Siehe EDV

ed. $A_{s0} = 1124 \text{ cm}^2$

oben gew. $2 \phi 12$

$A_{sU} = 105$

unten " $2 \phi 12$

Bügel $\phi 6 / 15 \text{ cm}$

Rückhaltekraft 1313 kN

gew. $\phi 12$ alle
3m in die
Decke einbinden



Position: U-Sch Durchlaufträger

SYSTEM:

| Feld Nr | L m | Iy m ⁴ | b m | d m | b0 m | d0 m |
|---------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 3.000 | 4.219E-05 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 |
| 2 | 3.000 | 4.219E-05 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 |
| 3 | 3.000 | 4.219E-05 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 |

BELASTUNG:

| Feld Nr | Art | gli kN | pli kN | x m | gre kN | pre kN | lx m |
|---------|--------|--------|--------|-----|--------|--------|------|
| 1 | G-Last | 4.10 | 0.00 | | | | |
| 2 | G-Last | 4.10 | 0.00 | | | | |
| 3 | G-Last | 4.10 | 0.00 | | | | |

MAX. FELDMOMENTE:

| Feld Nr | x0 m | Mf kNm | Mli kNm | Mre kNm | Qli kN | Qre kN |
|---------|------|--------|---------|---------|--------|--------|
| 1 | 1.20 | 2.95 | -0.00 | -3.69 | 4.92 | -7.38 |
| 2 | 1.50 | 0.92 | -3.69 | -3.69 | 6.15 | -6.15 |
| 3 | 1.80 | 2.95 | -3.69 | 0.00 | 7.38 | -4.92 |

MAX. STÜTZMOMENTE:

| Stütze Nr | Mli kNm | Mre kNm | Qli kN | Qre kN | V kN |
|-----------|---------|---------|--------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 4.92 | 4.92 |
| 2 | -3.69 | -3.69 | -7.38 | 6.15 | 13.53 |
| 3 | -3.69 | -3.69 | -6.15 | 7.38 | 13.53 |
| 4 | 0.00 | 0.00 | -4.92 | 0.00 | 4.92 |

AUFLAGERBEDINGUNGEN:

| Stütze Nr | Breite cm | Lagerung | Art |
|-----------|-----------|----------|--------|
| 1 | 15.00 | Mauer | direkt |
| 2 | 15.00 | Mauer | direkt |
| 3 | 15.00 | Mauer | direkt |
| 4 | 15.00 | Mauer | direkt |

BEMESSUNG: BETON B 25 BST 500 S

FELDBEWehrUNG: * = Mind.Moment nach DIN 1045 (15.4.1.3)

| Feld Nr | max.M kNm | Mind.M kNm | h cm | kh | As-Zug cm ² | As-Druck cm ² |
|---------|-----------|------------|-------|------|------------------------|--------------------------|
| 1 | 2.95 | 2.59 | 11.00 | 2.48 | 1.05 | 0.00 |
| 2 | 0.92 | 1.54* | 11.00 | 3.44 | 0.53 | 0.00 |
| 3 | 2.95 | 2.59 | 11.00 | 2.48 | 1.05 | 0.00 |

Position: U-Sch Durchlaufträger

STÜTZBEWEHRUNG:

* = Mind.Moment nach DIN 1045 (15.4.1.2)

| Stütze Nr | max.M kNm | Bem.M kNm | h cm | kh | As-Zug cm ² | As-Druck cm ² |
|--------------|--------------|--------------|---------|------|---------------------------|-----------------------------|
| 2 li | -3.69 | -3.44 | 11.00 | 2.30 | 1.24 | 0.00 |
| 2 re | -3.69 | -3.44 | 11.00 | 2.30 | 1.24 | 0.00 |
| 3 li | -3.69 | -3.44 | 11.00 | 2.30 | 1.24 | 0.00 |
| 3 re | -3.69 | -3.44 | 11.00 | 2.30 | 1.24 | 0.00 |

SCHUBBEWEHRUNG:

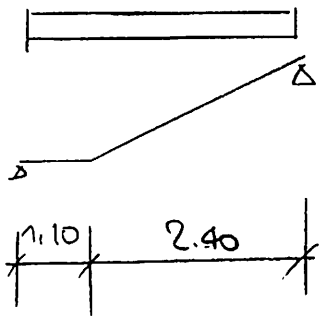
BETON B 25 BST 500 S

| Stütze Nr | xi m | Qs kN | kz | Schub- Bereich | Tau0 N/mm ² | Tau N/mm ² | asBgl cm ² /m |
|--------------|---------|----------|------|-------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1 re | 0.11 | 4.49 | 0.87 | 1 | 0.311 | 0.125 | 0.65 |
| 2 li | 0.13 | 6.85 | 0.87 | 1 | 0.475 | 0.190 | 1.00 |
| 2 re | 0.13 | 5.62 | 0.92 | 1 | 0.370 | 0.148 | 0.78 |
| 3 li | 0.13 | 5.62 | 0.92 | 1 | 0.370 | 0.148 | 0.78 |
| 3 re | 0.13 | 6.85 | 0.87 | 1 | 0.475 | 0.190 | 1.00 |
| 4 li | 0.11 | 4.49 | 0.87 | 1 | 0.311 | 0.125 | 0.65 |



Pos. T1 TREPPENLAUF

d = 18 cm



BELASTUNG

Eigenlast $\sim 0,12 \times 25 / 0,26 = 5,23 \text{ kN/m}^2$

Stufen $0,12 \times 23/2 = 2,07$

Putz + Belag = 1,90

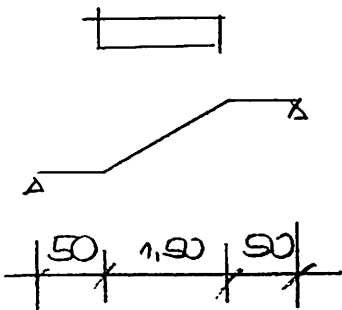
Verkehrslast = 3,90

12,30

Siehe EDV

Pos. T2 TREPPENLAUF

d = 18 cm



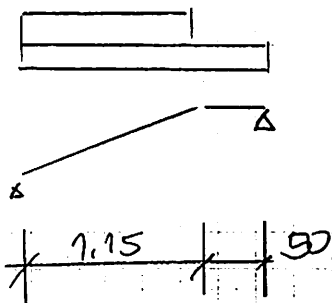
BELASTUNG

wie vor = 12,30

Siehe EDV

Pos. T3 TREPPENLAUF

d = 18 cm



Belastung

wie vor = 12,30

aus T2 = 9,23

Position: T1 Einfeldträger

SYSTEM:

Stützweite L = 3.50 m, Kragarm links = 0.00 m, rechts = 0.00 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

Lastart q li q re x lx
kN bzw. kN/m m m
G-Last 12.30

SCHNITTGRÖßEN:

Momente MF x0 MA MB
kNm m kNm kNm
18.8 -1.75 0.0 0.0
Querkräfte A-li A-re max.A B-li B-re max.B
kN kN kN kN kN kN
0.0 21.5 21.5 21.5 0.0 21.5

BIEGEBEMESSUNG: Beton B 25 , BSt 500 S

Moment bm b0 d0 h kh As-Zug As-Druck
kNm cm cm cm cm cm cm² cm²
18.8 100.0 100.0 18.0 14.0 3.23 5.08 0.00

SCHUBBEMESSUNG: Auflager = 25.0 cm, Sig.-A = 0.09, Sig.-B = 0.09 N/mm²

Auflager max.Q x red.Q Schub- Tau0 Tau AsBgl
kN m kN bereich N/mm² N/mm² cm²/m
A 21.5 0.19 19.1 1 0.147 0.059 2.06
*** Auf Schubbewehrung (Platte) darf verzichtet werden! Tau0 < Tau011
B 21.5 0.19 19.1 1 0.147 0.059 2.06
*** Auf Schubbewehrung (Platte) darf verzichtet werden! Tau0 < Tau011

Position: T2 Einfeldträger

SYSTEM:

Stützweite L = 2.50 m, Kragarm links = 0.00 m, rechts = 0.00 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

| Lastart | q li kN | q re bzw. kN/m | x m | lx m |
|---------|------------|-------------------|--------|---------|
| T-Last | 12.30 | 12.30 | 0.50 | 1.50 |

SCHNITTGRÖßEN:

| Momente | MF kNm | x0 m | MA kNm | MB kNm | | |
|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|--------------|
| | 8.1 | <u>1.25</u> | 0.0 | 0.0 | | |
| Querkräfte | A-li kN | A-re kN | max.A kN | B-li kN | B-re kN | max'.B kN |
| | 0.0 | 9.2 | 9.2 | 9.2 | 0.0 | 9.2 |

BIEGEBEMESSUNG: Beton B 25 , BSt 500 S

| Moment kNm | bm cm | b0 cm | d0 cm | h cm | kh | As-Zug cm ² | As-Druck cm ² |
|---------------|----------|----------|----------|---------|------|---------------------------|-----------------------------|
| 8.1 | 100.0 | 100.0 | 18.0 | 14.0 | 4.93 | 2.11 | 0.00 |

SCHUBBEMESSUNG: Auflager = 25.0 cm, Sig.-A = 0.04, Sig.-B = 0.04 N/mm²

| Auflager | max.Q kN | x m | red.Q kN | Schub- bereich | Tau0 N/mm ² | Tau N/mm ² | AsBgl cm ² /m |
|---|-------------|--------|-------------|-------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| A | 9.2 | 0.19 | 9.2 | 1 | 0.069 | 0.028 | 0.97 |
| *** Auf Schubbewehrung (Platte) darf verzichtet werden! Tau0 < Tau011 | | | | | | | |
| B | 9.2 | 0.19 | 9.2 | 1 | 0.069 | 0.028 | 0.97 |
| *** Auf Schubbewehrung (Platte) darf verzichtet werden! Tau0 < Tau011 | | | | | | | |

Position: T3 Einfeldträger

SYSTEM:

 Stützweite L = 1.65 m, Kragarm links = 0.00 m, rechts = 0.00 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

| Lastart | q li kN | q re bzw. kN/m | x m | lx m |
|---------|------------|-------------------|--------|---------|
| G-Last | 12.30 | | | |
| T-Last | 9.23 | 9.23 | 0.00 | 1.15 |

SCHNITTGRÖßEN:

| Momente | MF kNm | x0 m | MA kNm | MB kNm |
|---------|-----------|---------|-----------|-----------|
| | 6.8 | 0.79 | 0.0 | 0.0 |

| Querkräfte | A-li kN | A-re kN | max.A kN | B-li kN | B-re kN | max.B kN |
|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | 0.0 | 17.1 | 17.1 | 13.8 | 0.0 | 13.8 |

BIEGEBEMESSUNG: Beton B 25 , BSt 500 S

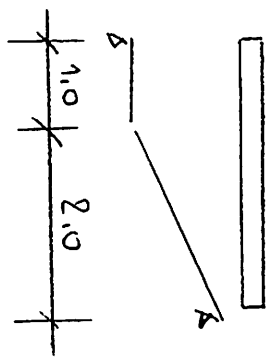
| Moment kNm | bm cm | b0 cm | d0 cm | h cm | kh | As-Zug cm ² | As-Druck cm ² |
|---------------|----------|----------|----------|---------|------|---------------------------|-----------------------------|
| 6.8 | 100.0 | 100.0 | 18.0 | 14.0 | 5.38 | 1.76 | 0.00 |

SCHUBBEMESSUNG: Auflager = 25.0 cm, Sig.-A = 0.07, Sig.-B = 0.06 N/mm²

| Auflager | max.Q kN | x m | red.Q kN | Schub- bereich | Tau0 N/mm ² | Tau N/mm ² | AsBgl cm ² /m |
|---|-------------|--------|-------------|-------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| A | 17.1 | 0.19 | 12.9 | 1 | 0.096 | 0.038 | 1.34 |
| *** Auf Schubbewehrung (Platte) darf verzichtet werden! Tau0 < Tau011 | | | | | | | |
| B | 13.8 | 0.19 | 11.4 | 1 | 0.085 | 0.034 | 1.19 |
| *** Auf Schubbewehrung (Platte) darf verzichtet werden! Tau0 < Tau011 | | | | | | | |

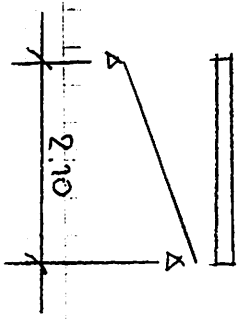


POS. T4 TREPPENLAUF AM LAUßBERGANG



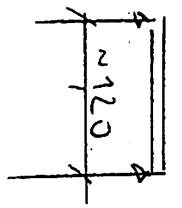
BEASTRICH wie vor 12,30 m²
 STELLE EDV

POS. T5 TREPPENLAUF AM LAUßBERGANG



BEASTRICH wie vor
 STELLE EDV

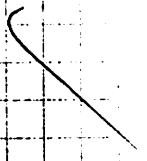
POS. T6 DECKENANL. STUZZ IM PODEST



BEASTRICH
 aus T4 = 18,45 m²
 " T5 = 12,92 m²
 31,37 m²

POS. T7 STB.-STUZZ ϕ 25

WANDSTUZZ ϕ 14 ohne
 Kalkulier



Position: T4 Einfeldträger

SYSTEM:

 Stützweite L = 3.00 m, Kragarm links = 0.00 m, rechts = 0.00 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

| Lastart | q li | q re | x | lx |
|---------|-------|-----------|---|----|
| | kN | bzw. kN/m | m | m |
| G-Last | 12.30 | | | |

SCHNITTGRÖßEN:

| Momente | MF | x0 | MA | MB |
|---------|------|-------|-----|-----|
| | kNm | m | kNm | kNm |
| | 13.8 | -1.50 | 0.0 | 0.0 |

| Querkräfte | A-li | A-re | max.A | B-li | B-re | max.B |
|------------|------|------|-------|------|------|-------|
| | kN | kN | kN | kN | kN | kN |
| | 0.0 | 18.5 | 18.5 | 18.5 | 0.0 | 18.5 |

BIEGEBEMESSUNG: Beton B 25 , BSt 500 S

| Moment | bm | b0 | d0 | h | kh | As-Zug | As-Druck |
|--------|-------|-------|------|------|------|-----------------|-----------------|
| kNm | cm | cm | cm | cm | | cm ² | cm ² |
| 13.8 | 100.0 | 100.0 | 18.0 | 14.0 | 3.76 | 3.68 | 0.00 |

SCHUBBEMESSUNG: Auflager = 25.0 cm, Sig.-A = 0.07, Sig.-B = 0.07 N/mm²

| Auflager | max.Q | x | red.Q | Schub- | Tau0 | Tau | AsBgl |
|---|-------|------|-------|---------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | kN | m | kN | bereich | N/mm ² | N/mm ² | cm ² /m |
| A | 18.5 | 0.19 | 16.1 | 1 | 0.122 | 0.049 | 1.71 |
| *** Auf Schubbewehrung (Platte) darf verzichtet werden! Tau0 < Tau011 | | | | | | | |
| B | 18.5 | 0.19 | 16.1 | 1 | 0.122 | 0.049 | 1.71 |
| *** Auf Schubbewehrung (Platte) darf verzichtet werden! Tau0 < Tau011 | | | | | | | |



Position: T5 Einfeldträger

SYSTEM:

Stützweite L = 2.10 m, Kragarm links = 0.00 m, rechts = 0.00 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

Lastart q li q re x lx
 kN bzw. kN/m m m
G-Last 12.30

SCHNITTGRÖßEN:

Momente MF x0 MA MB
 kNm m kNm kNm
 6.8 -1.05 0.0 0.0

Querkräfte A-li A-re max.A B-li B-re max!B
 kN kN kN kN kN kN
 0.0 12.9 12.9 12.9 0.0 12.9

BIEGEBEMESSUNG: Beton B 25 , BSt 500 S

Moment bm b0 d0 h kh As-Zug As-Druck
 kNm cm cm cm cm cm² cm²
 6.8 100.0 100.0 18.0 14.0 5.38 1.77 0.00

SCHUBBEMESSUNG: Auflager = 25.0 cm, Sig.-A = 0.05, Sig.-B = 0.05 N/mm²

Auflager max.Q x red.Q Schub- Tau0 Tau AsBgl
 kN m kN bereich N/mm² N/mm² cm²/m
 A 12.9 0.19 10.5 I 0.078 0.031 1.10
*** Auf Schubbewehrung (Platte) darf verzichtet werden! Tau0 < Tau011
 B 12.9 0.19 10.5 I 0.078 0.031 1.10
*** Auf Schubbewehrung (Platte) darf verzichtet werden! Tau0 < Tau011

Position: T6 Einfeldträger

SYSTEM:

 Stützweite L = 1.20 m, Kragarm links = 0.00 m, rechts = 0.00 m

BELASTUNG: G=Gleich-, E=Einzel-, T=Trapezlast

 Lastart q li q re x lx
 kN bzw. kN/m m m
 G-Last 31.50

SCHNITTGRÖßEN:

 Momente MF x0 MA MB
 kNm m kNm kNm
 5.7 -0.60 0.0 0.0
 Querkräfte A-li A-re max.A B-li B-re max.B
 kN kN kN kN kN kN
 0.0 18.9 18.9 18.9 0.0 18.9

BIEGEBEMESSUNG: Beton B 25 , BSt 500 S

 Moment bm b0 d0 h kh As-Zug As-Druck
 kNm cm cm cm cm cm² cm²
 5.7 25.0 25.0 18.0 14.0 2.94 1.54 0.00

SCHUBBEMESSUNG: Auflager = 25.0 cm, Sig.-A = 0.30, Sig.-B = 0.30 N/mm²

 Auflager max.Q x red.Q Schub- Tau0 Tau AsBgl
 kN m kN bereich N/mm² N/mm² cm²/m
 A 18.9 0.19 12.8 1 0.397 0.159 1.39
 B 18.9 0.19 12.8 1 0.397 0.159 1.39

